

торое выпускает вакуумные электропечи для технологии обезжиривания поверхностей металлоизделий.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ТЕРМОУПРОЧНЕНИЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БОРСОДЕРЖАЩЕЙ СТАЛИ

В.Г. Гаврилова, к.т.н., доц., М.А. Григорьева, к.т.н., доц.,
В.А. Русецкий, к.т.н., доц., М.А. Василенко, асп., ГВУЗ «ПГТУ»

Известно, что бор, в большей степени, чем углерод, влияет на фазовые превращения, протекающие на границах зерен аустенита, тормозит рост аустенитного зерна. Это обусловлено образованием его сегрегаций на границах зерен, а также дополнительным тормозящим влиянием на перемещение границ зерен первичных боридов.

Исследовались образцы листовой горячекатаной стали, содержащей: 0,20 %C, 0,26 %Si, 0,96 %Mn, 0,002 %B.

С целью разработки режимов термоупрочнения борсодержащей стали, обеспечивающих оптимальное сочетание показателей механических свойств, исследовалось влияние различных температур аустенитизации и продолжительности подсуживания перед последующим охлаждением в воде и на воздухе, а также отпуска при температурах 580, 600, 620, 650, 670 °C с охлаждением в таких же средах.

Установлено, что наиболее высокий комплекс механических свойств исследуемой стали, может быть достигнут при использовании закалки в воде от повышенных температур аустенитизации (930 °C). Сопоставление значений прочностных характеристик стали, термически обработанной по различным режимам показывает, что увеличение продолжительности подсуживания от 0,5 мин до 1 мин приводит к приросту предела текучести на ~ 12 Н/мм², в временного сопротивления ~ на 31 Н/мм², что объясняется образованием в результате более длительного подсуживания частиц упрочняющих выделений, обуславливающих снижение пластичности и ударной вязкости.

Показано, что уровень механических свойств промышленных борсодержащих сталей существенно зависит от температуры отпуска и условий последующего охлаждения. Охлаждение борсодержащей стали на воздухе после отпуска при температурах, лежащих в области ~650 °C, сопровождается заметным снижением ударной вязкости. После охлаждения в воде резкое снижение ударной вязкости наблюдается при ~580 и 620 °C. Отпуск при 600±10 °C и 670 °C с последующим охлаждением в воде обеспечивает получение ударной вязкости ~ на

30 % превышающее значение этой величины после охлаждения на воздухе.

Показатели прочности после отпуска при 580÷600 °С с охлаждением на воздухе существенно превышают значения этих характеристик, полученных при охлаждении в воде от тех же температур отпуска.

В связи с повышенной чувствительностью борсодержащей стали к охрупчиванию, отпуск при температурах выше 650 °С следует производить только при условии последующего охлаждения в воде.

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ПРИ АБРАЗИВНОМ И УДАРНО-АБРАЗИВНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НИЗКОУГЛЕРОДИСТЫХ МАРГАНЦЕВЫХ СТАЛЕЙ ПОСЛЕ ЦЕМЕНТАЦИИ И ТЕРМООБРАБОТКИ

Л.С. Малинов, профессор, д-р техн. наук, И.Е. Малышева, доцент, канд. техн. наук., В.А. Харлашкин, аспирант, ГВУЗ «ПГТУ»,

В последние годы большое внимание исследователей привлекают низкоуглеродистые марганцовистые стали, содержащие ≥ 3 % марганца, в связи с тем, что они в ряде случаев могут эффективно заменять никельсодержащие стали различного назначения (криогенные, немагнитные, антифрикционные, с эффектом памяти формы и др.). Однако из-за низкого содержания углерода в качестве износостойких материалов они не используются. Обычно изнашивается поверхностный слой материала, в связи с чем целесообразно лишь в нем получать износостойкую аустенитную структуру, подобную таковой у стали 110Г13Л. Применительно к низкоуглеродистым марганцовистым сталям этот вопрос еще мало изучен.

В данной работе объектом исследования являлись низкоуглеродистые стали ($\sim 0,1$ % С), в которых содержание марганца варьировалось от 4 до 24 %. Дополнительно стали были легированы 0,05-0,08 % Ti. Проведенные исследования показали, что цементацией и последующей термообработкой можно существенно повысить износостойкость данного класса сталей. Наиболее высокую абразивную износостойкость после цементации, закалки и отпуска при 250 °С имеют стали в поверхностном слое, которых присутствует до 80% метастабильного аустенита, армированного карбидами и интенсивно превращающегося в мартенсит деформации. Прирост его на изнашиваемой поверхности составляет ~ 40 %. Важную роль играет также динамическое старение и получение ультрадисперсной структуры. По абразив-